



本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

Birch, Stewart, Kolasch & Birch
703-205-8000
0378-0382 P
Takeshi MIYASHITA et al.
09/826,002

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 3月12日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-069051

282

出 願 人

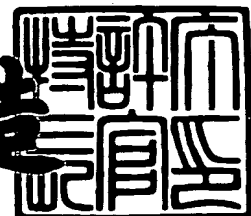
Applicant (s):

富士写真フイルム株式会社

2001年 4月 6日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3026249

【書類名】 特許願

【整理番号】 FP-1089A

【提出日】 平成13年 3月12日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04N 5/335

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県朝霞市泉水三丁目 1 1 番 4 6 号 富士写真フイルム株式会社内

【氏名】 宮下 丈司

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県朝霞市泉水三丁目 1 1 番 4 6 号 富士写真フイルム株式会社内

【氏名】 小田 和也

【特許出願人】

【識別番号】 000005201

【氏名又は名称】 富士写真フイルム株式会社

【代理人】

【識別番号】 100079991

【弁理士】

【氏名又は名称】 香取 孝雄

【電話番号】 03-3508-0955

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2000-107995

【出願日】 平成12年 4月 5日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 006895

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9802130

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 撮像制御装置および撮像制御方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 受光量に応じた信号電荷を生成する複数の受光素子を有する受光手段と、前記複数の受光素子にて生成される信号電荷をそれぞれ垂直方向に転送する複数の垂直転送手段と、前記複数の垂直転送手段からの信号電荷を水平方向に転送する水平転送手段と、前記水平転送手段の信号電荷を検出し、該信号電荷に応じた電気信号を出力する出力手段とを含む撮像素子を駆動する撮像制御装置において、該装置は、

前記撮像素子を駆動する駆動手段と、

前記撮像素子にて前記信号電荷を生成させる露出時間を制御する第 1 の制御信号を前記駆動手段に供給する制御手段と、

前記出力手段を駆動する電源電圧を第 2 の制御信号に応じて変更して前記出力手段に供給する切替手段とを含み、

前記駆動手段は、前記露出時間に前記受光手段にて生成される信号電荷を、前記水平転送手段および垂直転送手段を介して前記出力手段に転送させるタイミング信号を生成する信号生成手段を有し、

前記制御手段は、前記撮像素子における露出時間に応じて、前記切替手段を制御する前記第 2 の制御信号を前記切替手段に供給することを特徴とする撮像制御装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の装置において、前記切替手段は、前記電源電圧を、前記出力手段からの電気信号を撮像信号として利用するための第 1 の電圧から、該第 1 の電圧よりも低い電圧値の第 2 の電圧に変更して前記出力手段に供給することを特徴とする撮像制御装置。

【請求項 3】 請求項 2 に記載の装置において、前記切替手段は、前記露出時間の完了直前に前記電源電圧を第 2 の電圧から第 1 の電圧に変更して前記出力手段に供給することを特徴とする撮像制御装置。

【請求項 4】 請求項 2 に記載の装置において、前記切替手段は、前記露出

時間が終了すると前記電源電圧を第 2 の電圧から第 1 の電圧に変更して前記出力手段に供給することを特徴とする撮像制御装置。

【請求項 5】 請求項 2 に記載の装置において、前記制御手段は、操作に応じて露光時間を開始および終了させるバルブ撮影を制御する手段を含み、前記露光時間の終了を検出すると、前記駆動手段を制御し、

前記駆動手段は、前記制御手段の制御を受けて、前記電源電圧を第 2 の電圧から第 1 の電圧に戻して前記出力手段に供給することを特徴とする撮像制御装置。

【請求項 6】 請求項 1 に記載の装置において、前記駆動手段は、前記第 2 の電圧の電源電圧によって、前記撮像手段における不要電荷を排出させることを特徴とする撮像制御装置。

【請求項 7】 請求項 1 に記載の装置において、前記制御手段は、被写界を撮像するための露出値に応じた前記露光時間を決定し、該露光時間に応じたタイミングにて、第 2 の制御信号を前記切替手段に供給し、前記出力手段を低電圧駆動させることを特徴とする撮像制御装置。

【請求項 8】 請求項 7 に記載の装置において、前記制御手段は、前記露光時間が所定時間よりも長い長時間露出が行われる場合に、第 2 の制御信号を前記切替手段に供給することを特徴とする撮像制御装置。

【請求項 9】 請求項 7 に記載の装置において、前記所定時間は、露光開始からほぼ 1 秒間であることを特徴とする撮像制御装置。

【請求項 10】 請求項 1 に記載の装置において、前記制御手段は、前記撮像素子より出力される画素信号に基づいて露出値を決定する露出値決定手段を含み、該制御手段は、決定される露出値に応じて前記撮像素子に対する露光時間を制御することを特徴とする撮像制御装置。

【請求項 11】 請求項 1 に記載の装置において、前記制御手段は、前記撮像素子に対する露光開始から所定時間が経過すると、第 2 の制御信号を前記切替手段に供給することを特徴とする撮像制御装置。

【請求項 12】 請求項 1 に記載の装置において、前記制御手段は、前記第 2 の制御信号を前記切替手段に供給した後、前記撮像素子における露出時間が終了すると、前記出力手段を駆動する電圧を元の駆動電圧に復帰させることを特徴

とする撮像制御装置。

【請求項 1 3】 請求項 1 に記載の撮像制御装置と、
前記撮像素子と、
操作に応じたリリース信号を出力する操作手段と、
前記撮像素子より出力される画素信号を処理して出力する処理手段とを含み、
前記制御手段は、前記リリース信号に応動して前記駆動手段を制御することを
特徴とする撮像装置。

【請求項 1 4】 撮像面に結像される受光量に応じた信号電荷を生成する受
光手段と、前記信号電荷を転送する転送手段と、該転送手段の信号電荷を検出し
該信号電荷に応じた電気信号を出力する出力手段とを含む撮像素子を制御して、
被写界に応じた画像信号を生成する撮像制御方法において、該方法は、

前記受光手段に対する露光時間が所定の長時間露光であるか否かを判定し、長
時間露光であると判定した場合に前記撮像手段を駆動する駆動電圧を通常駆動の
際よりも下げた低電圧にて駆動し、前記露光時間に前記受光手段にて生成された
信号電圧を前記電気信号として読み出す際には、前記駆動電圧を通常駆動の際の
駆動電圧に復帰させて前記撮像素子を駆動することを特徴とする撮像制御方法。

【請求項 1 5】 請求項 1 4 に記載の方法において、前記長時間露光である
と判定した場合に前記出力手段を駆動する駆動電圧を前記低電圧に変更すること
を特徴とする撮像制御方法。

【請求項 1 6】 請求項 1 4 に記載の方法において、前記長時間露光である
と判定した場合に、前記露光時間が終了する直前に前記駆動電圧を前記低電圧か
ら通常の駆動電圧に復帰させることを特徴とする撮像制御方法。

【請求項 1 7】 請求項 1 4 に記載の方法において、前記長時間露光である
と判定した場合に、前記露光時間が終了すると前記駆動電圧を前記低電圧から通
常の駆動電圧に復帰させることを特徴とする撮像制御方法。

【請求項 1 8】 請求項 1 4 に記載の方法において、前記露光時間を自動露
出制御により決定することを特徴とする撮像制御方法。

【請求項 1 9】 請求項 1 4 に記載の方法において、前記露光時間を、操作
に応じたマニュアル設定にて決定することを特徴とする撮像制御方法。

【請求項 2 0】 請求項 1 9 に記載の方法において、前記露光時間の終了を検出してから、前記駆動電圧を前記低電圧から通常の駆動電圧に復帰させることを特徴とする撮像制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、撮像素子を駆動して被写界を撮像させる撮像制御装置および撮像制御方法に係り、たとえば、長時間露光による撮像を行ってその画像信号を生成させる撮像制御装置および撮像制御方法に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

たとえば、銀塩写真フィルムを使用するカメラにて夜景や夜空などの暗いシーンを撮影する場合、シャッタ速度を遅くして、長い露光時間に設定したり、高感度フィルムを使用する。CCD 撮像素子を有するデジタルスチルカメラでも同様に、カメラ内部の信号の増幅率・ゲインを高く設定し、カメラとしての感度設定を変更して撮影することにより、前述のような輝度レベルの低い被写界を撮影するようにしていた。

【0 0 0 3】

しかしシャッタ速度を長くする場合には、CCD 撮像素子に配設されたフォトダイオードでの電荷蓄積時間が長いために、暗電流の蓄積が増大するという問題があった。また、撮像信号に対するゲインを上げる場合には、必要な画素信号のレベルとともにノイズレベルも上昇し、結局はS/N の悪い画像信号が得られてしまう。

【0 0 0 4】

このようなCCD チップの暗電流を低減するために、たとえば、特開平9-168118号公報には、電荷読み出しパルス、水平駆動パルス、垂直駆動パルスおよびリセットパルスを生成するパルス発生手段と、駆動手段と、供給の有無を制御する制御手段とを備え、電荷読出パルスの供給に対応して、駆動パルスおよびリセットパルスの駆動手段への供給を制御する固体撮像装置が開示されている。

【 0 0 0 5 】

この公報では、1/30秒程度の露光時間によってフォトダイオードに電荷を蓄積させる際に、垂直駆動パルス、水平駆動パルスおよびリセットパルスの固体撮像装置への供給を停止して電荷転送を停止させることにより、発熱およびそれに伴う暗電流を低減する。逆に1/60秒程度の露光を行う場合には、これら駆動を停止せずに通常の駆動を継続する。

【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】

このように従来では、比較的短時間における電荷転送路および電荷検出器のノイズを駆動系のパルスを停止させることにより低減していた。しかし、前述の従来例では、露光期間では電荷転送を停止させているので、その間、電荷転送路における不要電荷を排出することができなかった。また、露光時間がさらに長時間となると不要電荷もさらに増大してくるが、その長時間露光期間中における電荷排出については何ら考慮されていなかった。したがって、夜景や星空などを撮影する際、日中のときよりもさらに、たとえば5EV以上の露光量を与えるために、数秒ないし10数秒以上の長時間露光を行う場合には、電荷転送を停止させるような従来例を単純に採用することはできなかった。

【 0 0 0 7 】

このような従来技術を採用せずに長時間露光を行った場合には、撮像素子内の電荷検出器が長時間駆動されるので、電荷検出器の温度がさらに上昇し、その周辺素子の温度も上昇する。このため、とくに電荷検出器近傍の撮像領域におけるフォトダイオードでは、熱による不要な電荷が、他の撮像領域のフォトダイオードに較べて多く生成され、不要電荷が不均一となるという問題が発生する。この長時間露光における不要電荷の生成は、撮像領域におけるフォトダイオードと電荷検出器との距離や撮像素子の構造等に応じて変化することが考えられ、フォトダイオードの温度が上昇すると、暗電流が増大し、受光量とは無関係の電荷が発生するものである。

【 0 0 0 8 】

たとえば、露光時間が数秒、たとえば3秒を超える長時間露光となる撮影条件

にて、夜景や晴天の夜空などのような全体の輝度レベルが低い領域を主体とする被写界を撮像し、その画像信号を得る場合、撮影画面のうち、電荷検出器が配設されている近傍では、露出時間に応じて画素レベルが上昇し、白く浮いたり状況に応じて不要色が発生したりする「カブリ」が目立って発生し、良好な画質を得ることができなかった。露光時間がさらに長時間化するとそのカブリの発生は顕著になってくる。これは、夜間撮影に限らず、たとえば減光フィルタを使用したり、小絞り設定したりして長時間露光を行う場合についても同様である。したがって、従来の夜間および星空撮影を行うための専用撮影装置では、ペルチェ素子を使用して撮像素子を強制的に冷却することにより、撮像素子の温度上昇を防ぎ、ノイズの少ない画像を得ることが行われている。しかし、日中にも携行して一般的に使用されるデジタルカメラに、そのような冷却装置を搭載することは現実的ではない。

【 0 0 0 9 】

このような部分的なカブリの発生は、撮影時の露出モードが自動露出モードであるか手動設定の露出による撮影であるかに関係なく発生し、良好な画質を維持するためには、撮像素子にて電荷が生成される「露出時間」を短く制限することが行われていた。この場合、夜間等の撮影にも適するカメラを提供することができない。また、このような長時間露光によって発生する不要な電荷を除去したり、撮像素子から読み出される画素信号からその悪影響を除去することは、不要電荷が部分的に生成されるので困難であった。このように従来では、長時間露光による、電荷検出を行う出力アンプの発熱に伴う暗電流の部分的な増大、つまり、暗電流むらを除去することは困難であった。

【 0 0 1 0 】

本発明はこのような従来技術の欠点を解消し、長時間露出に伴って部分的に不要電荷が増大する暗電流むらを低減する撮像制御装置および撮像制御方法を提供することを目的とする。

【 0 0 1 1 】

【課題を解決するための手段】

本発明は上述の課題を解決するために、受光量に応じた信号電荷を生成する複

数の受光素子を有する受光手段と、複数の受光素子にて生成される信号電荷をそれぞれ垂直方向に転送する複数の垂直転送手段と、複数の垂直転送手段からの信号電荷を水平方向に転送する水平転送手段と、水平転送手段の信号電荷を検出し、信号電荷に応じた電気信号を出力する出力手段とを含む撮像素子を駆動する撮像制御装置において、この装置は、撮像素子を駆動する駆動手段と、撮像素子にて信号電荷を生成させる露出時間を制御する第1の制御信号を駆動手段に供給する制御手段と、出力手段を駆動する電源電圧を第2の制御信号に応じて変更して出力手段に供給する切替手段とを含み、駆動手段は、露出時間に受光手段にて生成される信号電荷を、水平転送手段および垂直転送手段を介して出力手段に転送させるタイミング信号を生成する信号生成手段を有し、制御手段は、撮像素子における露出時間に応じて、切替手段を制御する第2の制御信号を切替手段に供給することを特徴とする。

【0012】

また、本発明は上述の課題を解決するために、撮像面に結像される受光量に応じた信号電荷を生成する受光手段と、信号電荷を転送する転送手段と、転送手段の信号電荷を検出し信号電荷に応じた電気信号を出力する出力手段とを含む撮像素子を制御して、被写界に応じた画像信号を生成する撮像制御方法において、この方法は、受光手段に対する露光時間が所定の長時間露光であるか否かを判定し、長時間露光であると判定した場合に撮像手段を駆動する駆動電圧を通常駆動の際よりも下げた低電圧にて駆動し、露光時間に受光手段にて生成された信号電圧を電気信号として読み出す際には、駆動電圧を通常駆動の際の駆動電圧に復帰させて撮像素子を駆動することを特徴とする。

【0013】

【発明の実施の形態】

次に添付図面を参照して本発明による撮像制御装置の実施例を詳細に説明する。図1には、本発明が適用された一実施例のデジタルカメラが示されている。このカメラ10は、不図示の撮像レンズを介して入射される被写界像を撮像素子12の撮像面に結像させて、その光学像に応じた画像信号を出力する撮像装置であり、1/1000秒から数10秒の広範囲な露出時間にて撮影して、それぞれ良好な静止画

像を得ることのできるデジタルカメラである。本実施例におけるカメラ10は、1秒を超える長時間露出が行われる場合に、撮像素子12に対する駆動電圧を下げるように制御することにより、長時間露光を行う場合であっても均一で良好な撮像画像を得るように構成されている。なお、以下の説明において本発明に直接関係のない部分は、図示およびその説明を省略し、また、信号の参照符号はその現われる接続線の参照番号で表わす。

【 0 0 1 4 】

同図に示すように撮像素子12は、受光量に応じた信号電荷を生成する複数のフォトダイオード14が水平および垂直方向にアレイ状に配列され、生成した信号電荷を垂直方向に転送する複数の垂直レジスタ16と、垂直レジスタ16から転送される信号電荷を水平方向に転送する水平レジスタ18と、水平レジスタ18の一端に接続され、水平レジスタ18から転送される信号電荷を検出して信号電荷に応じた電気信号を出力する出力アンプ部20とを含む固体撮像素子である。本実施例における撮像素子12は、垂直および水平レジスタ16,18 が電荷結合素子 (CCD) にて形成された CCD 撮像デバイスである。フォトダイオード14の上層には不図示の RGB 原色カラーフィルタが所定のフィルタ配列にて形成されて、撮像素子12は、RGB 点順次の画素信号を出力する。なお、フォトダイオード14の平面形状および配列は、正画面素の垂直および水平配列に限らず、たとえば、多角形に形成されたフォトダイオードの画素をハニカム状に配列してもよい。撮像素子12は、駆動回路22から供給される垂直駆動パルス30および水平駆動パルス32等の駆動信号に応じて、光電変換、電荷転送および電荷検出を行う。また、出力アンプ部20は、駆動回路22より供給される駆動電圧によって電荷検出動作を行う。

【 0 0 1 5 】

駆動回路22は、不図示の基準発振器にて生成される基準クロックに基づいて、撮像素子12のフォトダイオード14にて生成される信号電荷を対応する垂直レジスタ16にシフトさせるシフトパルス、垂直レジスタ16および水平レジスタ18を駆動する電荷転送パルス、各レジスタの転送路における電荷を掃き出す掃出信号、および転送された信号電荷を電気信号として読み出す読出信号の各種駆動信号を生成する。駆動回路22は生成したこれら駆動信号を撮像素子12に供給する。また、

駆動回路22は、相関二重サンプリングするためのフィードスルークランプパルスおよび信号出力クランプパルスや、撮像素子の各画素を処理するための画素クロック等の各種タイミング信号を生成し、生成したタイミング信号を信号処理回路50が接続された出力52から出力する。

【 0 0 1 6 】

駆動回路22は、制御回路42の制御に応じて、撮像素子12の被写界側に配設された不図示のメカニカルシャッタを駆動して開放および遮光させ、被写界からの入射光を撮像素子12に受光させ、さらに撮像素子12における電荷蓄積時間をシフトパルスにより、制御に応じた露出期間の信号電荷を撮像素子12に生成させる。

【 0 0 1 7 】

駆動回路22はさらに、撮像素子12を駆動する駆動電圧を制御する電圧切替回路40を備える。詳しくは電圧切替回路40は、制御回路42から供給される制御信号44に応動して、撮像素子12の出力アンプ部20を駆動する電源電圧を切り替えて駆動電圧を可変に変更する機能を有する。電圧切替回路40には、電源回路46の第1電源出力100 および第2電源出力102 が接続されている。電圧切替回路40は、制御回路42から制御信号44が供給されると、第1電源出力100 を出力104 に接続した状態から、第2電源出力102 を出力104 に接続する状態に切り替える。この出力104 は、撮像素子12の出力アンプ部20に接続され、出力アンプ部20は、入力104 に印加される駆動電圧により駆動されて、水平レジスタ18を転送される信号電荷を検出し、検出電荷に応じた電気信号を撮像素子12の出力を構成する出力106 に出力する。

【 0 0 1 8 】

図2にはこの撮像素子12の出力部分の断面図が示されている。同図に示すように撮像素子12は、シリコン基板上に形成された水平レジスタ18の一端に、浮遊拡散層(FD)が形成され、リセットパルスRSによってリセットゲート(RG)がオンされると、浮遊拡散層にリセット電圧が印加され浮遊拡散層が所定の電位に設定される。出力パルスOGにより出力ゲートがオンされると、水平レジスタ18を画素毎に転送された信号電荷が浮遊拡散層に注入される。浮遊拡散層には、インピーダンス変換を行うソースホロワが同一のシリコン基板上に形成されている。ソースホ

ロワの第1トランジスタ200は浮遊拡散層に接続され、ゲートに入力される信号電荷に応じて出力を第2トランジスタ202のゲートに与える。第1および第2トランジスタの各ソースには駆動電源の電圧VDDが印加される。ソースホロワの出力(OUT PUT)からは、浮遊拡散層の電位に応じた電圧の画素信号が出力される。

【0019】

このように本実施例ではソースホロワを駆動する駆動電圧VDDが駆動回路22より第1および第2トランジスタ200,202のソースに供給され、電圧切替回路40および制御回路42の電圧切替制御により、実際の露出時間が所定の時間を超えた場合に、駆動電圧VDDが低電圧側に変化する。この結果、ソースホロワは低電圧にて駆動されて、とくに長時間露出中に各トランジスタにて発生する熱が低減される。ソースホロワの出力(OUT PUT)は、撮像素子12の出力106を構成し、信号処理回路50に接続されている。

【0020】

駆動回路22にて生成される第1電源電圧VDDは約16ボルトであり、この電圧で出力アンプ部20のソースホロワを駆動することにより、所望の露出時間にて生成される信号電荷に応じた画素レベルの電気信号を信号処理回路50に出力する。また、第2電源電圧VDDはそれよりも低いたとえば3.3ボルトなどの約3ボルトであり、第2電源の電源電圧にてソースホロワが駆動される間では、出力アンプ部20は、その動作を停止させずに、水平レジスタ18から転送される不要電荷を排出する。

【0021】

このように電圧切替回路40は、通常の撮像期間、つまり露出時間では、約16ボルトの電源電圧を出力アンプ部20に供給して駆動し、また、制御信号44が制御回路42から与えられる長時間露出の期間では、約3ボルトの電源電圧を出力アンプ部20に供給して駆動する。なお、電圧切替回路40は電源回路46に含まれて、制御回路42からの制御に応じた第1の電源または第2の電源を出力アンプ部20に供給するようにしてもよい。また、電圧切替回路40は、このように2段階の駆動電圧可変機能を有するが、これに限らず、さらに複数種類の電圧を段階的もしくは連続的に変更するように構成されていてもよい。この場合、長時間露出における露

光時間の長短に応じて、駆動電圧を通常の駆動電圧からより低下させると有利である。電源回路46は、端子48に接続される不図示のバッテリーやACアダプタからの直流電源から前述の第1電源および第2電源の電源電圧をそれぞれ生成するほか、カメラ10の各部を駆動する直流電源を生成する回路である。

【0022】

制御信号44を生成する制御回路42は、操作部54に対する操作に応じてカメラ10全体の動作を制御する機能を有するとともに、撮像素子12における露出時間に応じて制御信号44を生成する。なお、制御回路42の詳細な機能構成については後述する。

【0023】

撮像素子12の出力106に接続された信号処理回路50は、RGB点順次に入力される画素信号106に対しアナログおよびデジタルの各種信号処理を行う回路である。信号処理回路50は、駆動回路22から供給されるタイミング信号に応動して、入力画素信号106を相関二重サンプリングする相関二重サンプリング(CDS)回路と、CDS回路から出力される画素信号の所定レベルをクランプするクランプ回路と、画素信号を各画素タイミングにてデジタルの画像データに変換するアナログ・デジタル変換回路と、撮像素子12のカラーフィルタ配列に応じて画像データの各色成分を分離する色分離回路と、各色成分の色バランスや階調等の特性を補正処理する補正回路と、各色成分の画素値から輝度および色差にて表されるYCデータを生成するYC変換回路とを含む。信号処理回路50は、処理中の画像データおよび処理後の画像データを接続線56を介して接続されたメモリ58に格納させる。

【0024】

メモリ58は、少なくとも1フレーム分の画像データを蓄積する記憶領域を有する記憶回路であり、この記憶領域は信号処理回路50における信号処理を実行する際の作業領域にも使用される。たとえば、信号処理回路50によって、画像データの画像サイズを変更処理し、また、補正処理する場合に用いられる。メモリ58に格納された画像データは出力60に出力される。

【0025】

メモリ58の出力60に接続された出力回路62は、メモリ58に蓄積されたYCデータを圧縮符号化する圧縮符号化回路と、圧縮符号化されたデータを着脱可能なメモリカードなどの情報記録媒体64に書き込む記録再生制御回路とを含む。また、出力回路62は、出力66に接続される表示装置や印刷装置などの画像出力装置や通信制御装置に適する形式の画像情報を生成する。

【 0 0 2 6 】

制御回路42は、操作部54への操作状況に応じて、被写界を撮影するための撮影モードおよび記録された画像データを再生する再生モード等を設定するモード切替機能を有し、設定した動作モードに対応する処理プログラムに基づいて各回路を制御するマイクロコンピュータシステムである。操作部54には、不図示のリリース釦への第1ストロークおよび第2ストロークの押下操作に応じた2段階の接続状態をとるシャッタスイッチが配設され、第1ストロークおよび第2ストロークに応じたリリース信号をそれぞれ制御回路42に出力する。また、操作部54には、前述の撮影モードや再生モードなどを設定するためのモード設定ダイヤルを備え、ダイヤルの設定位置に応じた設定情報を制御回路42に通知する。

【 0 0 2 7 】

制御回路42は、リリース釦への第1ストロークにより、撮像画像データに基づく測光処理および測距処理を行って、処理結果に応じた露出値と撮像レンズの焦点位置とを制御する撮像制御機能を有する。詳しくは、制御回路42は、被写界を連続的に撮像し、複数フレームの画像データを生成する動画モードにて撮像された画像データの輝度レベルに基づいて、本撮影を行う静止画モードにて使用する露出値を算出する。本実施例では、撮影モードにおいて、制御回路42は、リリース釦の第1ストロークにより動画モードに移行し、第2ストロークにより静止画モードに移行する。

【 0 0 2 8 】

制御回路42は、絞り値とシャッタ速度値との対応表から、算出された露出値に応じたシャッタ開放時間、つまり露出時間を決定する。また、マニュアル露出モードが操作部54より指示されている場合に制御回路42は、操作部54にて手動設定されたシャッタ速度、つまり露出時間を決定する。制御回路42は、第2ストロー

クを検出すると、決定された露出時間の期間にシャッタを開放し、その後シャッタを閉成させる撮像制御信号を生成し、生成した撮像制御信号を駆動回路22に出力する。本実施例では、メカニカルシャッタにより露出時間を調節しているが、これに限らず、制御回路42および駆動回路22は、たとえば、露光時間に応じたタイミングにて撮像素子12における信号電荷の生成を制御し、生成された信号電荷を読み出す電子シャッタ機能を有するものでもよい。

【 0 0 2 9 】

本実施例における制御回路42は、所定の時間を閾値として、たとえば1秒間を超えるシャッタ速度による長時間の露出を行う場合に、駆動回路22に対し制御信号44を出力し、シャッタ閉成までの間、出力アンプ部20を通常電圧駆動から低電圧駆動するように制御する。シャッタ速度が1秒以下である場合には、制御回路42は、制御信号44を出力せずに、出力アンプ部20を通常電圧駆動させる。この閾値の時間は、長時間露出による映像的な悪影響を無視することのできる一定時間に設定され、本実施例では、出力アンプ部20の発熱がより伝達される近傍のフォトダイオードにおける熱雑音が所定レベル以下に収まる時間を表す閾値に設定される。

【 0 0 3 0 】

制御回路42は、静止画像の撮影に先立って露出時間が判明している場合には、1秒を超える長時間露出を行うか否かを判断してから露光制御を行う。制御回路42は、長時間露出を行う場合に、前述の制御信号44を駆動回路22に出力する。また、制御回路42は、撮影開始時に露出時間が決定されていない場合などでは、露出開始から閾値に応じた1秒が経過すると出力アンプ部20を低電圧駆動させるための制御信号44を駆動回路22に出力する。これは、露出時間の制御が制御回路42からの制御とは独立して駆動回路22にて自動的に行われる場合に有効である。たとえば、長時間露光中の被写界における輝度変化が発生し、その輝度変化に追従して露出値を補正する場合やバルブ撮影の際にこのような制御が行われるとよい。

【 0 0 3 1 】

以上のような構成で、本実施例におけるデジタルカメラ10の動作を図3およ

び図 4 を参照して説明する。モード設定ダイヤルにより設定された撮影モードにおいて、リリース釦が半押しされて第 1 ストロークが発生すると、シャッタスイッチの第 1 の接続状態に応じたリリース信号が制御回路 42 に入力される。このリリース信号に応動して制御回路 42 は、撮像素子 12 から出力されて信号処理回路 50 にて処理された画像データに基づいて被写界の輝度レベルを測定する。制御回路 42 は、その測定値に基づいて本撮影を行う際の露出値を決定し、また、第 2 ストロークが発生した際に撮像素子 12 に撮像させる露光設定時間 TS および絞り値を露出値に応じて決定する。また、マニュアル露出モードが設定されている場合には、その設定内容に応じた露光設定時間 TS が決定される。

【 0 0 3 2 】

ここで、図 4 に示す時刻 t1 にて、リリース釦に対する第 2 ストロークによってシャッタスイッチがオンされ、これに応じたリリース信号が制御回路 42 にて検出されるとステップ S300 に進む。制御回路 42 では、決定された露光設定時間 TS が、所定時間 T よりも長いかが判定される。本実施例ではこの所定時間 T は 1 秒に設定されており、露光設定時間 TS が 1 秒よりも長く設定されている場合はステップ S302 に進んで、制御回路 42 から駆動回路 22 にシャッタの開放を指示する撮影制御信号が与えられる。駆動回路 22 は、この撮影制御信号に応動して撮像素子 12 を駆動する。このとき電圧切替回路 40 は、16 ボルトの第 1 の駆動電圧を出力 104 に出力して出力アンプ部 20 を駆動する。駆動回路 22 では、フォトダイオードに残存する不要電荷を高速掃き出しし、時刻 t2 にて各垂直および水平レジスタ 16, 18 に残存する不要電荷を転送する空転送が開始される。撮像領域内の電荷が排出された時刻 t3 では、シャッタが開放に駆動されて露光が開始される。次いでステップ S304 に進み、制御回路 44 から電圧切替回路 40 に対し制御信号 44 が出力される。この制御信号 44 が入力されると電圧切替回路 40 は、時刻 t4 にて出力アンプ部 20 に供給する電源電圧を第 1 の電源から第 2 の電源に切り替えて、16 ボルトの第 1 電源電圧よりも低い 3 ボルトの第 2 電源電圧にて出力アンプ部 20 を駆動する。この電圧は出力アンプ部 20 の各ソースホロワのソースに与えられる。

【 0 0 3 3 】

ステップ S306 では、シャッタが開放されてから一定時間が経過したか否かが判

定される。本実施例ではこの一定時間を、露光設定時間 T_S よりも少し短い時間に設定することにより、シャッタ閉成前、つまり露光停止直前の時刻 t_5 に、出力アンプ部20が16ボルトの第1電源電圧にて駆動するように制御される。この一定時間が経過したことが制御回路42にて判定されるとステップS308に進んで、制御回路42の制御によりシャッタが時刻 t_6 にて閉成され、露光時間が終了する。

【 0 0 3 4 】

一方、ステップS300において露光設定時間 T_S が所定時間 T 以下であった場合には、ステップS310に進んで、露光が開始され、露光設定時間 T_S が経過するとステップS308に進む。この場合、制御回路42は、制御信号44を出力せず、電圧切替回路40は、第1駆動電源の16ボルト一定電圧にて出力アンプ部20を駆動する。

【 0 0 3 5 】

ステップS308,S310 に続くステップS312では、時刻 t_6 にて露光期間が終了すると露光停止状態となって、時刻 t_7 のステップS314では、垂直レジスタ16および水平レジスタ18に生成されている不要電荷の高速掃き出しが開始される。ステップS316では、フォトダイオード14にて生成された信号電荷が対応する垂直レジスタ16にフィールドシフトされ、信号電荷の読出しが開始される（時刻 t_8 ）。各垂直レジスタ16は、垂直駆動パルス30に応動して各画素位置の信号電荷を順次水平レジスタ方向に転送する。水平レジスタ18では、各垂直レジスタ16から転送される信号電荷を水平駆動パルス32に応動して出力方向に順次転送し、各画素の信号電荷が出力アンプ部20にて検出される。出力アンプ部20にて検出された信号電荷は、その電荷量に応じた電気信号として出力106 に読み出されて、信号処理回路50に受光量に応じた電圧の各画素の信号が入力される（ステップS316）。

【 0 0 3 6 】

信号処理部50に入力された画素信号は、相関二重サンプリングの後、所定レベルがクランプされて、各画素タイミングの値がデジタルデータに変換される。

【 0 0 3 7 】

変換された画像データは、各色成分RGB に色分離されて各色の色バランスや階調特性などが補正および調整される。このように処理された画像データは、輝度および色差のYCデータに変換されてメモリ58に格納される。

【 0 0 3 8 】

メモリ58の蓄積画像データは出力回路62により、圧縮符号化処理を受けて、圧縮符号化された画像データは絞り値およびシャッタ速度の露出値等の撮影情報を表すデータとともに、情報記録媒体64に書き込まれる。このとき制御回路42は、長時間露出にて駆動電圧を変更した旨を表す付加情報を画像データに対応して情報記録媒体64に記録し、他の通常撮影にて得られる画像データとの区別を示すようにしてもよい。

【 0 0 3 9 】

以上説明した実施例では、露光設定時間TSがあらかじめ判明している場合における撮像制御について説明したが、次に、撮影直前および撮影中に制御回路42が、どの時点で露光が終了するのかを認識することができないような露光時間が特定できない場合に有効な制御機能構成について説明する。これは、露光終了が、たとえばバルブ撮影を行なう場合のように操作部54への操作指示に基づいて決定される場合や、撮像素子12および駆動回路系を含む撮像ブロックが自立して撮像処理を行って制御回路42にてその露光時間をあらかじめ認識することができない場合などに有利に適用される。この実施例におけるデジタルカメラのブロック構成は、図1に示した構成と同じ構成でよいので、その図示を省略し、異なる部分について説明する。

【 0 0 4 0 】

本実施例における制御回路42は、以下のような機能構成および制御手順にて撮像制御を行い、現在の露出時間が長時間露出であるか否かを判定しその判定結果に従って駆動回路22に対する駆動電圧変更制御を行う。制御回路42は、露光開始後に駆動電圧を低下させ、シャッタの閉成、つまり露光終了を検出してから駆動電圧を通常の電圧に復帰させる。

【 0 0 4 1 】

詳しくは、不図示のモード設定ダイヤルにより撮影モードが設定された状態の図5に示すステップS500において、リリース鉤への第1ストロークに続く第2ストロークが発生すると、シャッタスイッチのオン状態に応じたリリース信号が制御回路42にて検出される。制御回路42では、このリリース信号に応動して駆動回

路22を起動し、不要電荷の高速掃き出し（図6；時刻 t_1 ）および空転送（時刻 t_2 ）が行われ、駆動回路22はシャッタを開放させて撮像素子12への露光を開始させる（時刻 t_3 ）。この場合、駆動回路22は、時刻 t_1 から継続して撮像素子12の出力アンプ部20に対し、16ボルトの第1の駆動電源電圧を供給している。この露光開始からの経過時間が制御回路42内のタイマにて計時され、制御回路42は、露光時間が一定時間TCを超えたか否かを判定する（ステップS502）。本実施例ではこの一定時間TCは、長時間露出が行われているか否かを判定する約1秒に設定されている。

【0042】

一定時間TCが経過していない場合にはステップS504に進み、さらに露光停止状態であるか否かが制御回路42にて判定される。ここで露光期間中であつた場合にはステップS502に戻る。また、ステップS502において、露光時間が一定時間TCを超えたと判定されると（時刻 t_4 ）ステップS506に進む。ステップS506では、制御回路42から電圧切替回路40に対し制御信号44が与えられ、駆動回路22は、時刻 t_5 にて16ボルトの第1電源から3ボルトの第2電源に切り替えて駆動電圧を下げることにより、出力アンプ部20が3ボルトにて駆動される。

【0043】

ステップS504に進むと、シャッタが閉成された現在露光完了状態であるか否かが制御回路42にて判定される。シャッタが閉成され時刻 t_6 にて露光完了状態であると判定されるとステップS508に進み、出力アンプ部20への供給電圧を下げていくか否かが判定される。ここで駆動電圧が下げている場合にはステップS510にてその駆動電圧を切り替えて第1電源による電圧値に上昇させる（時刻 t_7 ）。この結果、出力アンプ部20が第1電源の16ボルトの駆動電圧にて駆動される。

【0044】

こうして出力アンプ部20が第1電源の駆動電圧にて駆動されると、ステップS512において、垂直および水平レジスタ16,18に残存する不要電荷の高速掃き出しが時刻 t_8 から開始され、続くステップS514では、フォトダイオード14にて生成された信号電荷が対応する垂直レジスタ16にフィールドシフトされて信号電荷の読出しが開始される（時刻 t_9 ）。各垂直レジスタ16にシフトされた信号電荷は、垂

直駆動パルス30に応動して順次水平レジスタ方向に転送され、順次水平レジスタ18に移動される。水平レジスタ18では、各垂直レジスタ16から転送される信号電荷が水平駆動パルス32に応動して出力方向に順次転送され、転送された各画素の信号電荷が出力アンプ部20にて検出される。出力アンプ部20にて検出された信号電荷は、その電荷量に応じた電気信号として出力106 に読み出されて、信号処理回路50に受光量に応じた各画素信号が入力される。これら画素信号は各種信号処理が施されて最終的には情報記録媒体64に記録される。

【 0 0 4 5 】

以上説明したように、上記各実施例では、撮像素子12への露光が開始されると、出力アンプ部20を駆動する駆動電圧を低下させて駆動し、フォトダイオード14にて生成された信号電荷を読み出す前に通常の駆動電圧にて出力アンプ部20を駆動するように、駆動電圧を復帰させている。このように、水平レジスタ18の信号電荷を検出する出力アンプ部20に対する駆動を、長時間露出が行われる場合に、より低い駆動電圧によって駆動するように制御しているから、出力アンプ部20における発熱が、その駆動が長時間となっても抑制されて、長時間露出によって撮影した画像に部分的なカブリが発生することが防止される。したがって、数秒ないし数十秒以上の長時間露出が行われる場合であっても、被写界からの光にはよらずに部分的に生成される不要電荷を抑制し、部分的な輝度むらのない良好な撮像画像を得ることができる。

【 0 0 4 6 】

また、露光期間中には、各部分、とくに出力アンプ部20の動作を完全に停止させることなく、第2電源の駆動電圧によって出力アンプ部20が駆動されているから、長時間露出の間、熱ノイズ等によって生成される不要電荷を継続して出力アンプ部20から排出させることができる。こうして出力アンプ部20の長時間駆動による部分的な暗電流むらの発生を大幅に低減させることができる。

【 0 0 4 7 】

なお、バルブ撮影のようにシャッタ開放状態を長時間維持して電荷蓄積を継続し、その間、手操作等によって撮像レンズと被写界との間を遮光もしくは開放して複数回の多重撮影を行う際にも、暗電流むらのない画像を得ることができる。

なお、このような多重撮影は、撮像レンズ前面を遮光する手操作に限らず、メカニカルシャッタを複数回、開閉制御して行うように構成されていてもよい。

【 0 0 4 8 】

なお、以上説明した実施例は、リセットドレーンRDへの供給電圧VRDとソース電圧VDDとが同一の電圧である場合や、これら電圧が異なる場合のいずれであっても適用することができる。

【 0 0 4 9 】

たとえば、図2に示したようなリセットドレーンRDに電源電圧VRDを供給するリード端子210をワイヤボンディング等により接続し、ソースホロワに電源電圧VDDを供給するリード端子212をワイヤボンディング等により接続した撮像素子12を駆動する場合には、リセットドレーンRDに対したたとえば約16ボルトの電源電圧VRDを印加した状態にて、制御信号44に応動してソースホロワへの電源電圧VDDを0ボルトにすることにより、浮遊拡散層FDをリセット電位VDDに設定する。このリセット動作を継続させながら、出力アンプ20の発熱を防止することができる。この場合、図1に示した駆動回路22における電圧切替回路40は、電源回路46の出力100をそのままの電源電圧で出力アンプ部20に供給する機能と、制御信号44に応動して電源回路46の出力100を0ボルトの電源電圧VDDとして出力アンプ部20に供給する機能とを含む。

【 0 0 5 0 】

したがって、このような撮像素子12を使用する場合には、電源切替回路40は、出力アンプ20を駆動するソース電圧VDDをオン／オフする機能を含み、撮像素子12の出力アンプ部20に接続された電源供給用のリードを制御信号44に応動して16ボルトまたは0ボルトに制御するとよい。なお、リセットドレーンRDに対する電源供給は、別端子を経由して、前述の実施例と同様の約16ボルトの電源電圧VRDを制御信号44の状態によらず撮像素子12に供給することにより、撮像素子12のフォトダイオード14や電荷転送路16,18の動作を停止させずに駆動した状態にて、出力アンプ部20のソース電流のみを遮断させてソースホロワの動作を停止させ、長時間露光時における出力アンプ部20での発熱を防止することができる。

【 0 0 5 1 】

また、図 7 に示す撮像素子 12 のように、リセットドレーン RD に電源電圧 VRD を供給する端子と、ソースホロワへ電源電圧 VDD を供給する端子とを共通化したリード端子 214 をワイヤボンディング等により接続した撮像素子 12 の場合には、そのリード端子 214 に対して、約 16 ボルトおよびそれよりも低い電圧のたとえば約 3 ボルトへの電圧切替を行なって、フォトダイオード 14 および各電荷転送路 16, 18 の動作を停止させることなく、出力アンプ部 20 を制御信号 44 に応動して低電圧駆動する。この場合もリセットパルス RS によってリセット動作は継続する。

【 0 0 5 2 】

このように本発明は、出力アンプ部 20 を駆動する駆動電圧として、ソースホロワに印加する電源電圧 VDD を通常の駆動状態における電圧から、0 ボルトを含む低い電圧に切り替えることにより、所定時間以上の露光時における出力アンプ部 20 での発熱を抑制または防止することができる。

【 0 0 5 3 】

この発熱防止および抑制のために電源電圧を切り替えるタイミングを規定する所定時間は、図 3 および図 5 に示した実施例では 1 秒が設定されたが、これに限らず、撮像素子 12 の構造やサイズ、また、その駆動周波数や撮像素子 12 を駆動する電源電圧、さらには、要求される画像品質等に応じて、たとえば 0.5 秒～1.0 秒の範囲や 1 秒～3 秒の範囲といった異なる時間が決定される。

【 0 0 5 4 】

また、暗電流の増加に影響する環境温度を検出する検出回路を設けて、その検出温度に応じて、環境温度が所定温度よりも下降すると所定時間を長く設定したり、環境温度が上昇すると所定時間をより短く設定するように制御タイミングを可変することができる。この場合、たとえばデジタルカメラ 10 の使用環境として想定した、使用上の環境温度上限付近の温度環境にて使用される場合であって、暗電流による不要電荷の発生が顕著に表われる場合などには、所定時間を 0 秒と設定して、露光期間中全般にわたって出力アンプ部 20 の駆動を抑制または停止させることができる。

【 0 0 5 5 】

【発明の効果】

このように本発明によれば、所定時間を超える長時間露光が行われる場合であっても、電荷検出を行う出力手段の発熱の影響による部分的な温度上昇が低減され、各受光素子の温度を均一な温度に維持することができるから、撮像信号における部分的な輝度むら、カブリ等が発生することが防止され、長時間露出による撮影画像を良好なものとすることができる。したがって、夜間撮影や小絞り設定による撮影などにおいても、より開放時間の長いスローシャッタを切ることができ、長時間のバルブ撮影を行なっても部分的な画質低下が防止される。したがって、高速シャッタ速度から低速シャッタ速度まで幅の広い撮影条件にて撮影を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明が適用されたデジタルカメラの一実施例を示すブロック図である。

【図 2】

撮像素子の出力部分の構成例を示す図である。

【図 3】

実施例におけるデジタルカメラの撮影動作を示すフローチャートである。

【図 4】

デジタルカメラの撮影動作を示すタイミングチャートである。

【図 5】

他の実施例におけるデジタルカメラの撮影動作を示すフローチャートである。

【図 6】

図 5 に示す実施例におけるデジタルカメラの撮影動作を示すタイミングチャートである。

【図 7】

撮像素子の出力部分の構成例を示す図である。

【符号の説明】

10 デジタルカメラ

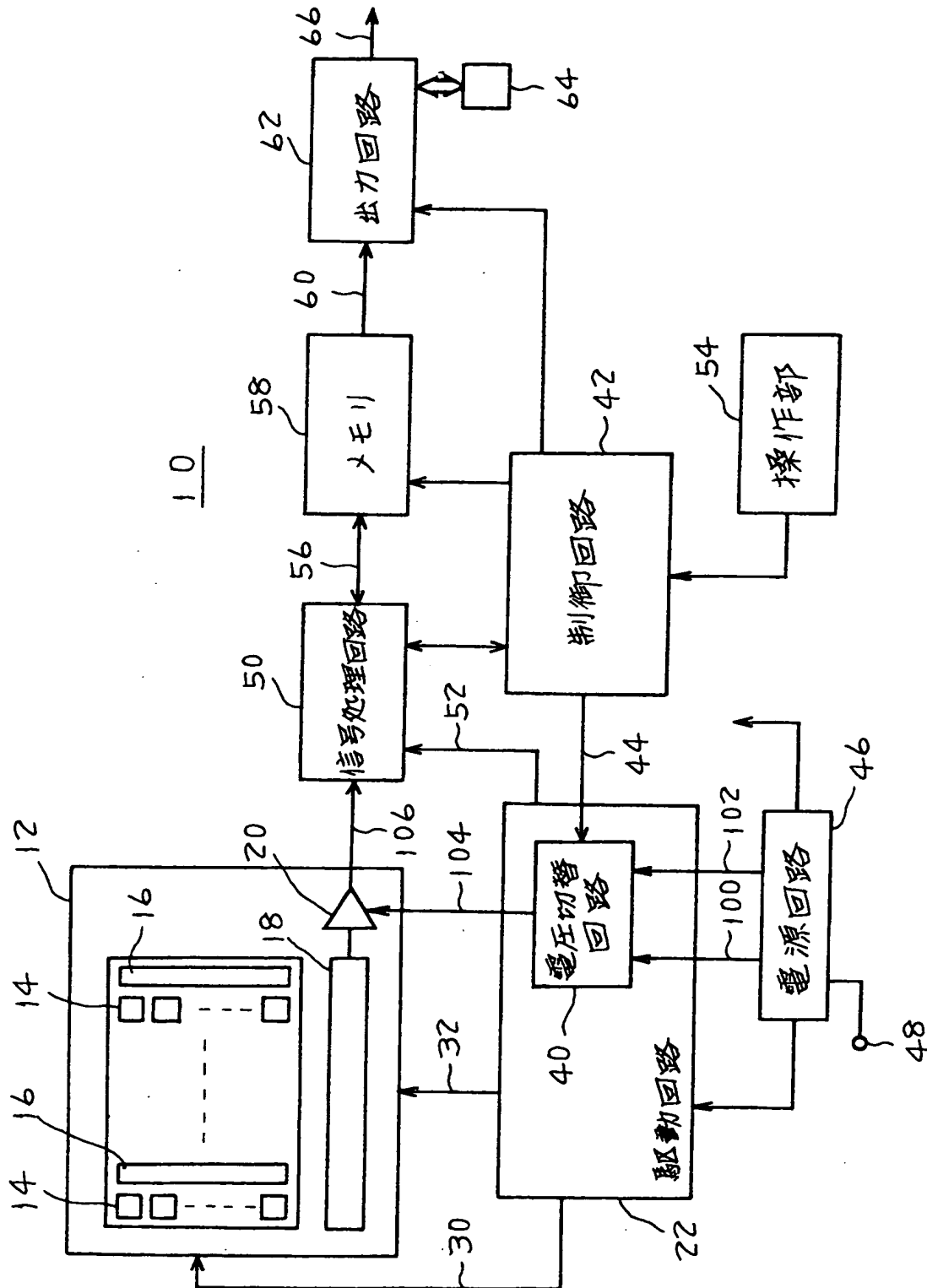
12 撮像素子

- 14 フォトダイオード
- 18 水平レジスタ
- 20 出力アンプ部
- 22 駆動回路
- 40 電圧切替回路
- 42 制御回路
- 50 信号処理回路
- 58 メモリ

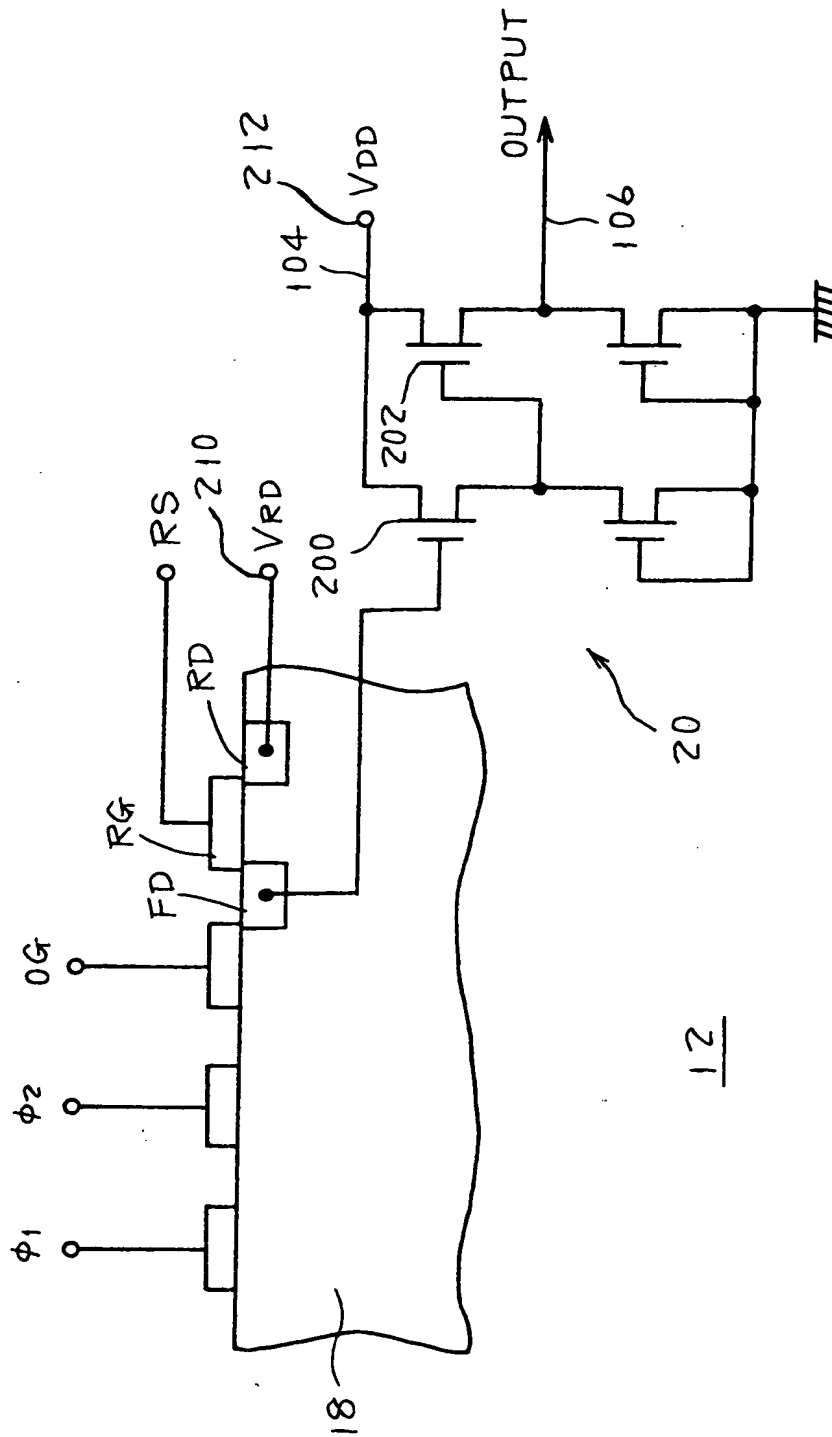
【書類名】

図面

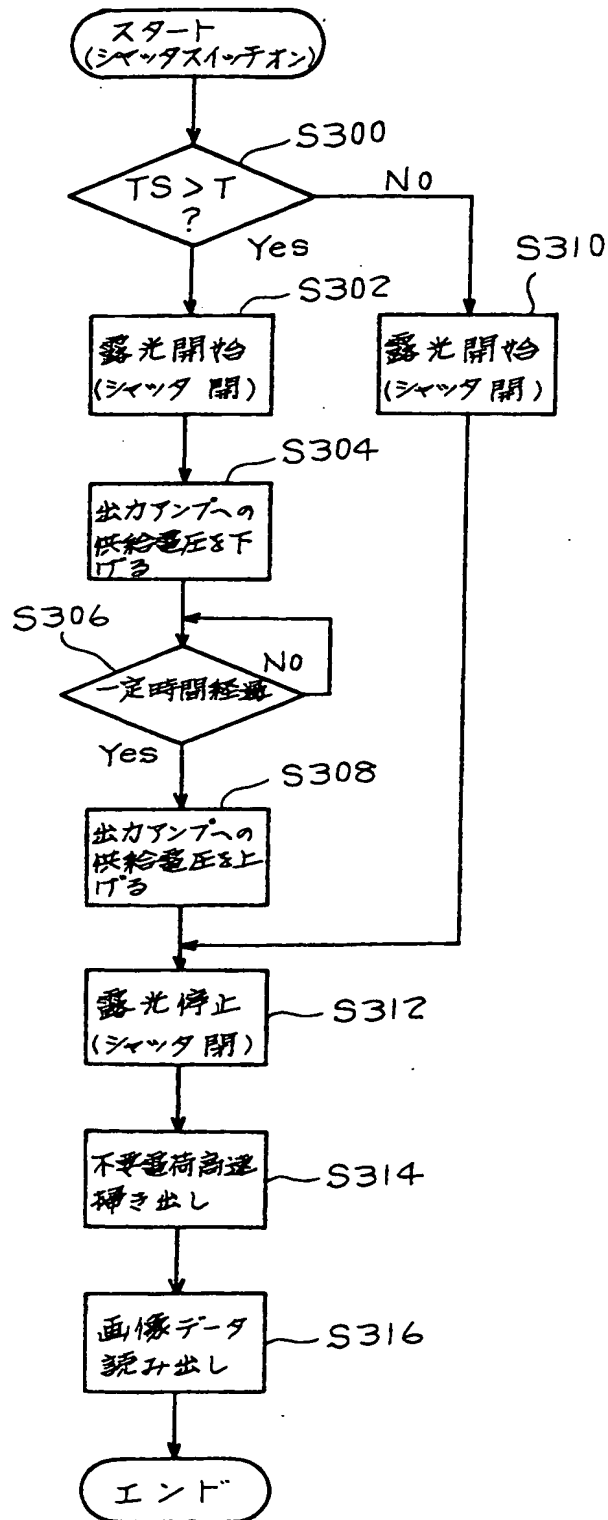
【図 1】



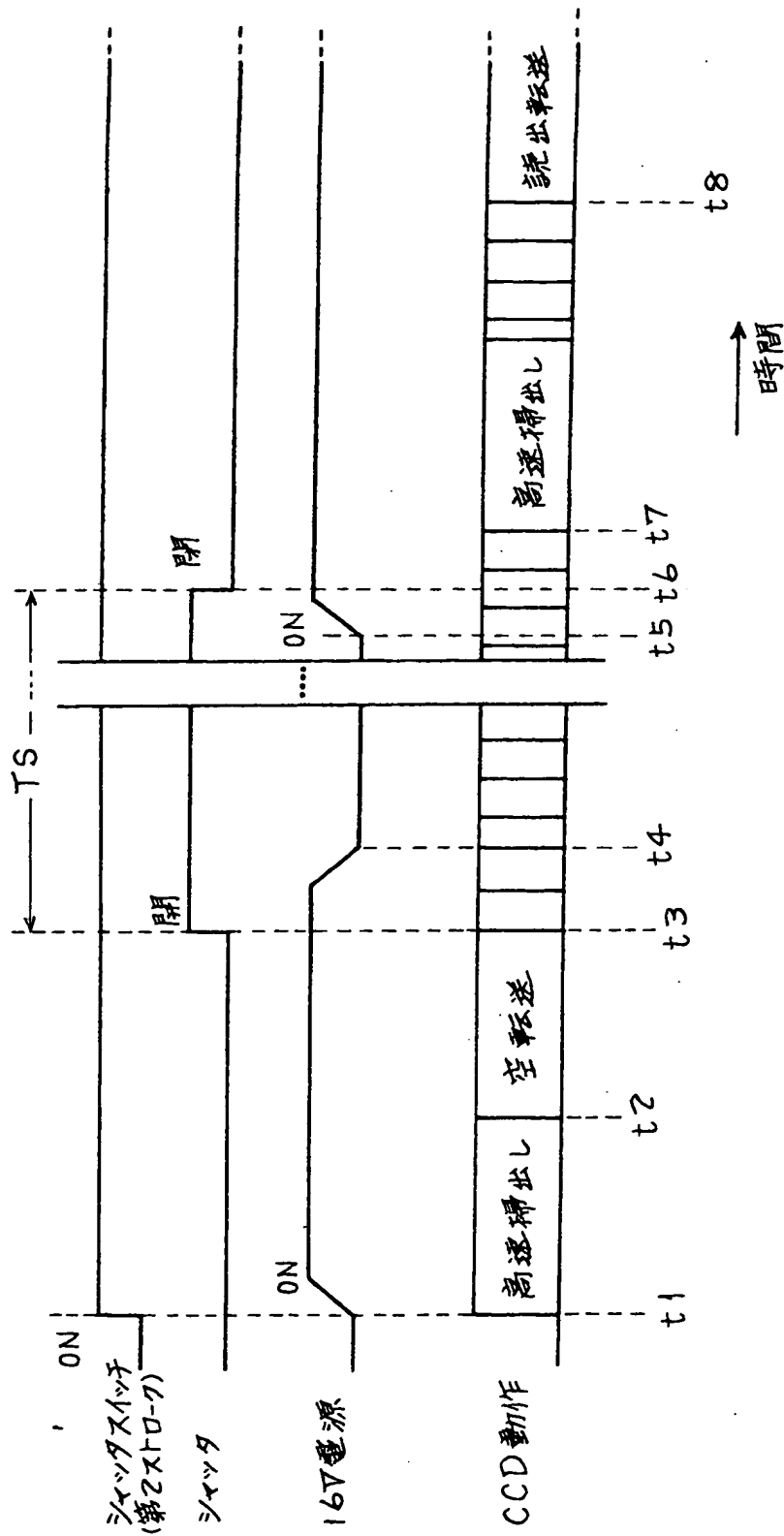
【図 2】



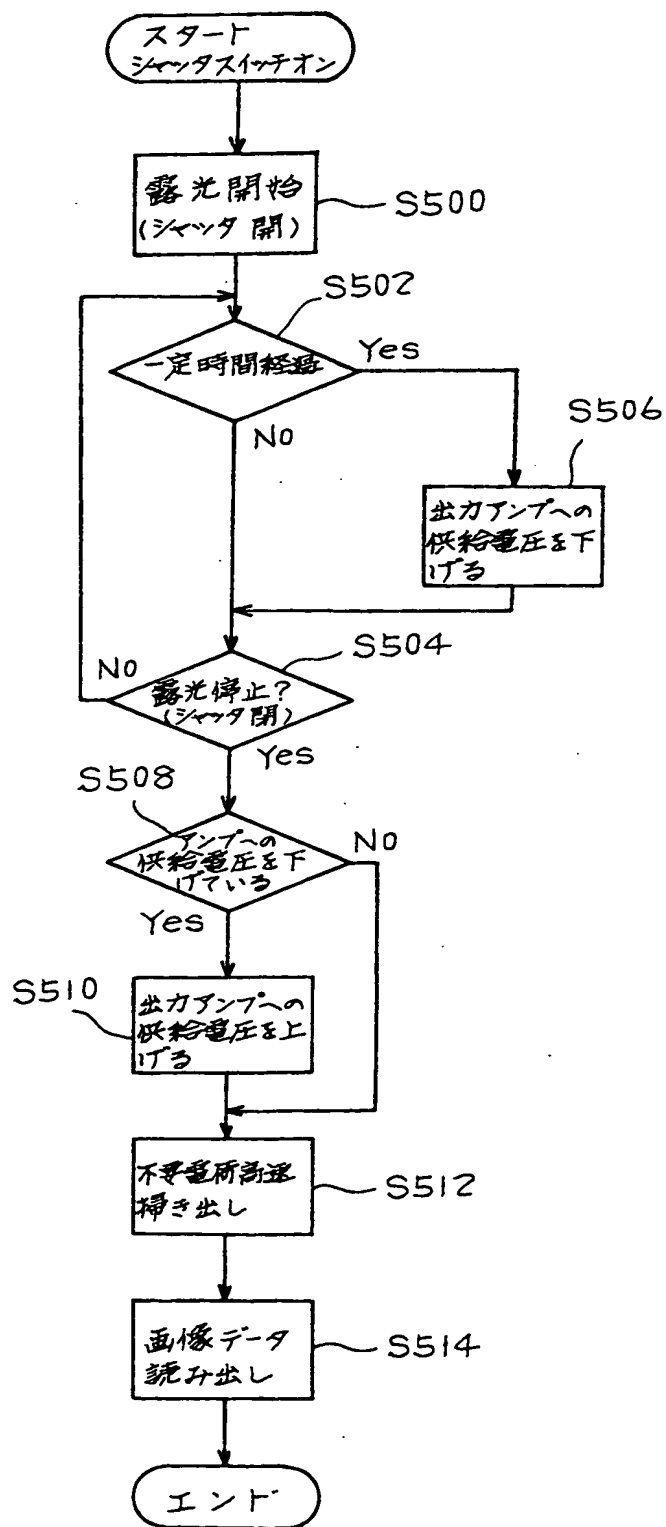
【図 3】



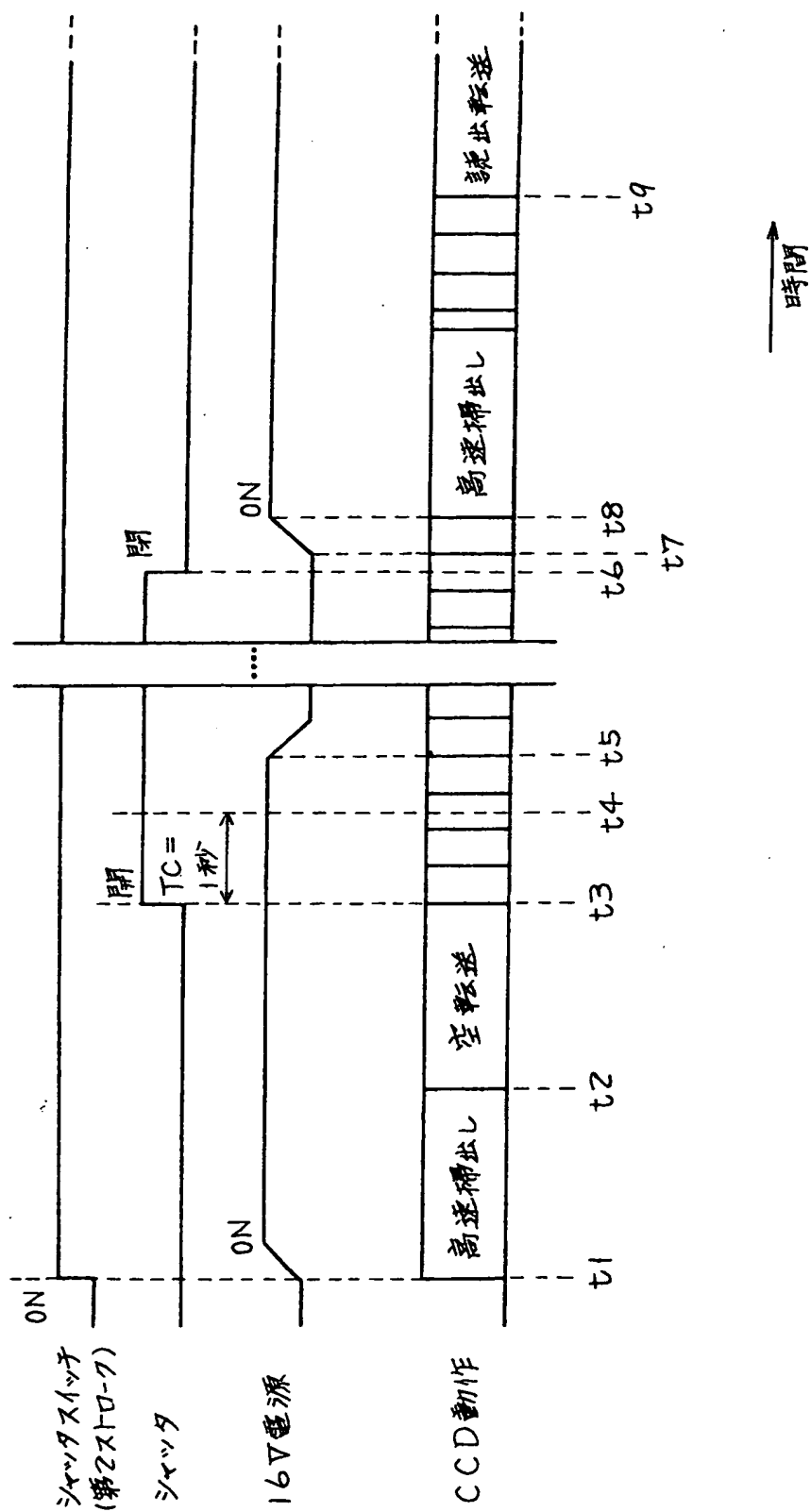
【図 4】



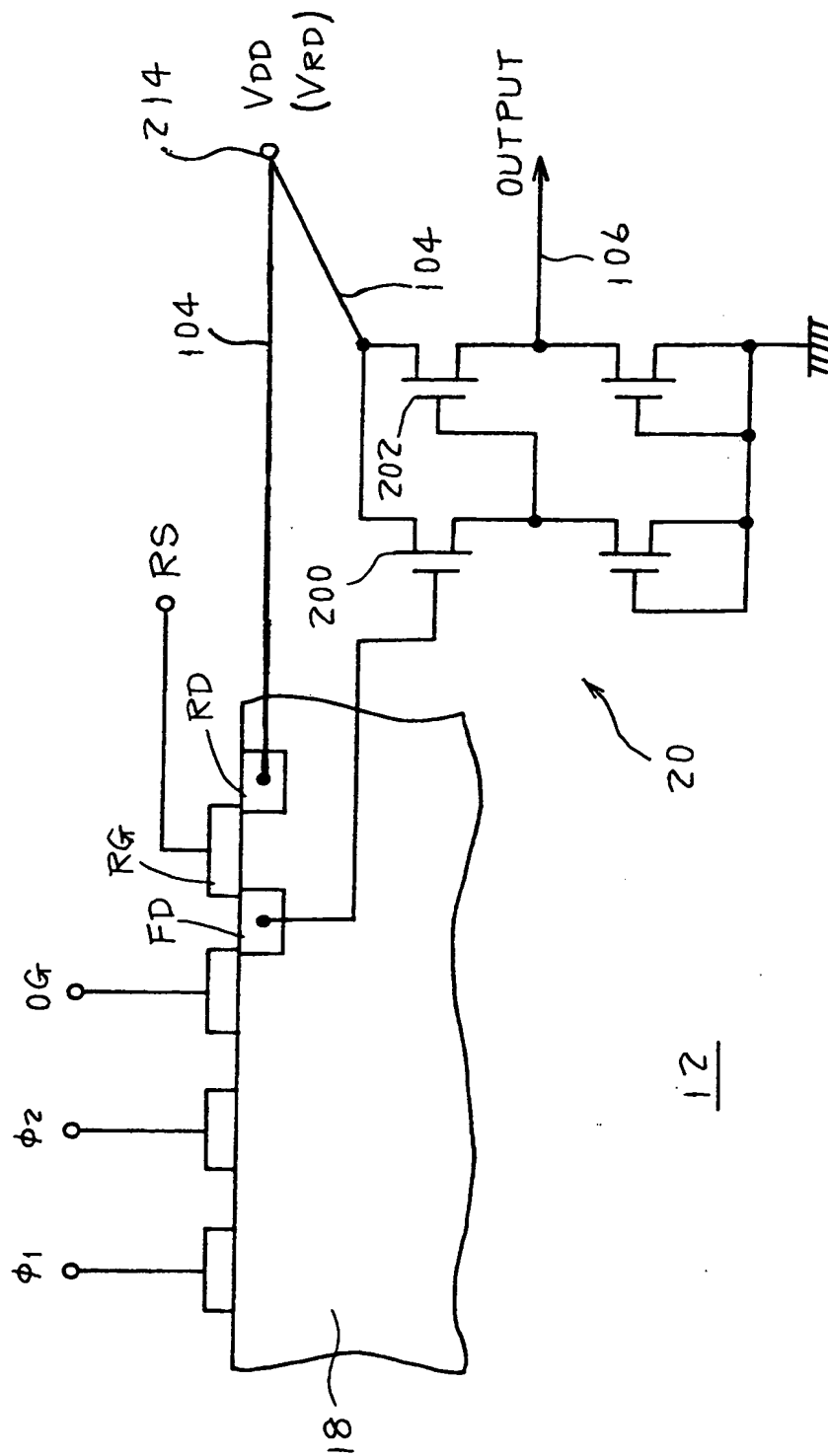
【図5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 長時間露出に伴って撮像素子の一部分に不要電荷が増大することを防止する撮像制御装置および撮像制御方法を提供。

【解決手段】 撮像素子12の出力アンプ部20は、撮像素子12が通常の露出時間にて露光される場合には、電圧切替回路40から第1電源による駆動電圧によって駆動され、また、撮像素子12が所定時間を超える長時間露出にて露光される場合には、制御回路42から電圧切替回路40に制御信号44が与えられて、その露出期間は、第1電源の駆動電圧よりも低い第2電源の駆動電圧が出力アンプ部20に供給されて駆動される。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005201]

1. 変更年月日	1990年 8月14日
[変更理由]	新規登録
住 所	神奈川県南足柄市中沼210番地
氏 名	富士写真フイルム株式会社